

УДК 55(470+571):004.738.5

Ю. М. Арский, В. А. Маркусова, М. Ю. Семенова, Е. Э. Суэтина, Н. Ф. Чу-макова

## Отечественная наука по проблемам наук о Земле в глобальных информационных сетях

*Роль и место отечественной геологической науки в мире и ее влияние, оцениваемое по показателям научной продуктивности и цитируемости, обсуждаются на основе статистики БД Института научной информации США и РФФИ. Исследован массив в 48,1 тыс. публикаций грантодержателей РФФИ за 2001–2005 гг. по наукам о Земле, структура авторских коллективов в отечественных публикациях и публикациях, выполненных совместно с зарубежными учеными. На основе статистики РФФИ за 1993–2002 гг. выявлены лучшие научные коллективы, как по числу грантов, так и по количеству публикаций подготовленных в ходе выполнения проектов. Анализ статистики аналитической БД Essential Science Indicators (ESI) за 1996–2006 гг. позволил установить, что Россия занимала пятое место по количеству публикаций и двенадцатое место по цитируемости статей в мире по наукам о Земле (в целом ранг России по цитируемости — 18-й). РАН занимала среди вертушки (top institutions) организаций пятое место по количеству опубликованных статей по наукам о Земле и двенадцатое место по цитируемости за 1996–2006 гг. На основе статистики БД National Science Indicators (NSI) выявлен неуклонный рост публикаций по наукам о Земле и охране окружающей среды с 4,09% в 1993–1997 гг. до 7,06% в 2001–2005 гг. при снижении общего количества отечественных статей за последние годы на 2%. Исследовано международное сотрудничество России по направлению “науки о Земле”. Отечественные специалисты — авторы самых высокоцитируемых статей в мире за последнее десятилетие, имеют показатели индивидуальной цитируемости, не уступающие их зарубежным коллегам. Доля наиболее актуальных отечественных статей (hot papers) по наукам о Земле за 2005–2006 гг. составила около 10% в общем массиве наиболее цитируемых статей в мире по этому направлению за указанный период. Выявлена стабильная тенденция роста импакт-факторов отечественных журналов по наукам о Земле.*

Обмен знаниями является двигателем научного прогресса — это общеизвестно. Знания, по крайней мере, значительная их часть, являются общественным благом, более того, даже не национальным, а международным общественным благом. Осознание этого факта в сочетании с тем, что научная и техническая информация является основным поставщиком знаний, привело нас к необходимости в рамках программы “Электронная Земля” осуществить специальное исследование по сбору библиометрической статистики о роли и месте отечественной науки по проблемам наук о Земле и охране окружающей среды в мировой науке.

Исторически сложилось так, что в России фундаментальные научные исследования выполняются в институтах РАН. Реорганизация РАН напрямую связана с количественными оценками научной деятельности институтов, лабораторий и индивидуальных ученых. Интерес к объективной оценке состояния науки и ее реального вклада в развитие общества (экономику, образование, медицину и т. д.) не случаен. Дискуссии по этой проблеме не утихают. От точности оценки зависит и финансирование науки. На протяжении последнего года идет большая дискуссия в Интернете и масс-медиа об использовании количественных показателей для

оценки деятельности Институтов РАН, лабораторий и индивидуальных исследователей [1].

Говоря об оценке науки, в первую очередь, надо иметь в виду ее финансирование. По данным отчета Национального научного фонда (ННФ) США (National Science Foundation — NSF) “Science & Engineering Indicators-2006”, затраты на науку в период с 1991 по 2003 г. в США, Японии и странах Евросоюза (ЕС) росли ежегодно со скоростью 4–5%, в КНР — со скоростью 17%. В 2003 г. затраты на науку в КНР составили 86,4 млрд долл. США, по сравнению с 12,4 млрд долл. в 1991 г. [2]. Неудивительно, что по количеству научных публикаций Китай потеснил Россию и другие страны и занял 5-е место в мире.

Необходимо подчеркнуть, что мировая система науки претерпевает огромные изменения. Несмотря на то, что объединенная Европа становится мощным центром науки мира в соревновании между США и ЕС за лидерство в науке и технике, в гошку вступила группа других стран. Триада — США, ЕС и Япония, преобладавшая на мировой сцене науки, в настоящее время замещается четверкой: США, ЕС, Япония и Китай. По последним данным, по количеству публикаций Китай уже перегнал Францию и скоро вытеснит со своего места

Германию. Скорость роста публикаций Китая по данным информационной системы Web of Science происходит со скоростью 14% в год [3].

В Отчете ННФ [2] отмечалось, что *доля публикаций США в мировом потоке на протяжении последних десяти лет неуклонно снижается, несмотря на рост затрат на науку*. Если в 2001 г. затраты правительства США составляли 28%, то в 2003 г. они выросли до 31%. Государственные вложения только в фундаментальную науку Америки в 2005 г. составили 131 млрд. долл., а это треть от общих инвестиций в науку США [2].

Свидетельством существующего отношения правительства России к фундаментальной науке может служить тот факт, что в расходах федерального бюджета на 2006 г. на науку в России было выделено 29 млрд руб. или 1,24% ВВП. Поэтому никак нельзя согласиться с мнением министра образования и науки А. Фурсенко [4], что “есть достойные страны, которые тратят меньше нас”. К сожалению, в отечественной прессе цитируются мнения не вполне компетентных специалистов, у которых оценки вклада российской науки в мировую оказываются смещенными в сторону занижения. Этот факт всегда должен учитываться при формировании выводов и различного рода рекомендаций по развитию отечественной науки. Именно поэтому в нашей работе представлен детальный анализ статистических материалов, отобранных по наиболее представительным информационным ресурсам мира — базе данных (БД) Института научной информации США (Institute for Scientific Information — ISI) и уникальной статистике аналитической системы Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

Выявление лучших научных коллективов и достоверная оценка вклада отечественной геологической науки в мировую являются частью Программы “Электронная Земля”. Для сбора статистики, необходимой для выполнения такого анализа, были впервые использованы сведения, полученные из национальной БД — БД РФФИ и при поиске, выполненном в удаленном доступе к информационным ресурсам ISI США — информационной системе Web of Science (WOS), размещенной в сетевой информационной платформе Web of Knowledge (WOK). Кроме того, использована статистика из БД National Science Indicators (NSI) (Национальные показатели науки), подготавливаемой Отделом научных исследований ISI.

Сетевая информационная платформа WOK была разработана в 2001 г. в ISI. В ее состав, помимо информационной системы WOS, входят две специализированные аналитические базы данных, из которых при различных методиках поиска были получены статистические данные, также использованные в данной работе. Это Указатель цитирования научных журналов (Journal Citation Reports — JCR) и Основные показатели науки (Essential Science Indicators — ESI).

Напомним, что Указатель научных ссылок (Science Citation Index — SCI), сведения из которого являются основой статистики всех информационных продуктов и аналитических ресурсов ISI, был создан как средство междисциплинарного информационного поиска, снимающее барьеры, присущие традиционным библиографическим указателям. Создатель SCI доктор Юджин Гарфилд признавался, что он сам не предполагал, что, помимо задач информационного поиска, этот Указатель окажется незаменимым инструментом для научных исследований, как для историков науки, так

и для специалистов, занимающихся изучением науки и тенденций ее развития.

Начиная с 1960-х гг. Ю. Гарфилд выполнял ряд исследований по использованию статистических данных, содержащихся в кумулятивных комплексах SCI, для выявления достоинств и недостатков метода цитирования при оценке научной деятельности. Он неоднократно подчеркивал, что нельзя оценивать деятельность ученого путем простого подсчета ссылок на его публикации. Высокие показатели цитирования, писал Ю. Гарфилд, это только знак, что работа исследователя оказала влияние на работы его коллег. Было это влияние положительным или отрицательным — решение этого вопроса остается за экспертами в данной области знания [5].

Цитируемость и публикационная активность исследователей зависят от широты охвата данной области знания в БД SCI, темпов развития (например, исследования наноструктур или генома человека и т. п.) и от статуса самого исследователя и его соавторов (например, наличие в группе соавторов Нобелевского лауреата). Известно, что в мире наиболее высокая публикационная активность у специалистов, занимающихся исследованиями в области наук о Жизни. Однако у отечественных исследователей наиболее высокая публикационная активность и цитируемость наблюдается в области физики и астрономии. При использовании показателей цитируемости нужно иметь в виду, что научные публикации неанглоязычных стран имеют более длительный интервал (gap) между временем опубликования статьи и ее цитируемостью. При использовании показателей цитируемости публикаций индивидуальных исследований последнее слово должно оставаться за экспертами в соответствующей области знания.

Анализируя отечественные публикации, нужно помнить как о том огромном заделе, который остался со времен СССР, так и о том, что **Россия — молодое государство**. Россия как страна появилась в БД ISI только в 1993 г. *Поэтому статистика по России и цитируемость публикаций российских авторов отсчитывается только с 1993 г., а процесс цитируемости, как мы знаем, носит кумулятивный характер*. До сих пор в БД ISI дается статистика по цитируемости публикаций СССР!

Необходимо отметить, что поиск сведений чрезвычайно кропотливая и трудоемкая работа, связанная со значительными трудностями, что обусловлено многочисленными вариантами транслитерации как фамилий отечественных исследователей (часто одного и того же специалиста необходимо искать по нескольким вариантам транслитерации не только фамилии, но и одного или двух инициалов), так и названий организаций. Различные варианты перевода на английский язык названий институтов РАН и других научно-исследовательских организаций приводят к многочисленным ошибкам при поиске в информационных ресурсах ISI и способствуют снижению реального вклада отечественной науки в мировую. Не лучшее дело обстоит и при подаче отчетов по грантам в РФФИ. Идентификация одного и того же института РАН даже в русскоязычной БД РФФИ весьма трудоемкая задача. Например, в заявках на гранты насчитывалось 12 различных вариантов названия Института химической физики им. Н. Н. Семенова РАН на русском языке [6].

На сегодняшний день в стране существует только одна сетевая поисковая и библиометрическая

система, подготовленная в РФФИ и называемая Указатель РФФИ. Это БД, содержащая широкий спектр наукометрических параметров, позволяющих производить всевозможные выборки для оценки деятельности индивидуальных ученых и научных коллективов. Приведем некоторые данные, характеризующие эту систему.

Указатель РФФИ содержит:

- данные о почти 200 тыс. ученых России — участниках конкурсов РФФИ за период 1993–2005 гг. (ученая степень, научное звание, область научных интересов, место работы, возраст и др.);
- сведения о более чем 5000 организаций России, в которых работают ученые — участники конкурсов РФФИ;
- информацию о более чем 95 тыс. исследовательских проектов, подавших на конкурсы РФФИ за период 1993–2005 гг.;
- отчеты о почти 30 тыс. исследовательских проектов РФФИ, выполненных по результатам конкурсов РФФИ в 1993–2005 гг.;

- более 500 тыс. библиографических описаний научных работ, опубликованных в ходе выполнения проектов РФФИ (далее — публикации грантодержателей РФФИ) за период 1997–2005 гг.;

- свыше 1 миллиона ссылок, содержащихся в публикациях грантодержателей РФФИ за период 2001–2005 гг.;

- детальные сведения (включая: импакт-фактор, страну, язык и т. д.) о более чем 5000 отечественных и зарубежных журналов, в которых были помещены публикации грантодержателей РФФИ.

В табл. 1 приведены списки организаций — лидеров по количеству грантов, полученных в области наук о Земле за период с 1993 по 2002 гг. Критерием отбора служило присуждение организации не менее 8 грантов за обследуемый период\*.

В табл. 2 приведены списки организаций — лидеров по количеству научных публикаций за время выполнения проектов. Критерием отбора служило опубликование не менее 300 работ за обследуемый период.

Таблица 1

Организации — лидеры по количеству полученных грантов РФФИ за период с 1993 по 2002 гг. по направлению “науки о Земле”

Полное название организации	Количество грантов за 1993–2002 гг.
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН	290
Геологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова	187
Географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова	183
Геологический институт РАН	168
Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН	156
Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН	149
Объединенный институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН	142
Институт геологии нефти и газа СО РАН	123
Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН	81
Институт географии РАН	75
Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии им. А. А. Трофимука СО РАН	71
Научно-исследовательское учреждение Институт земной коры СО РАН	68
Институт физики Земли им. Г. А. Гамбурцева РАН	65
Институт экспериментальной минералогии РАН	63
Институт физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН	59
Институт минералогии и петрографии СО РАН	16
Институт геологии и геохронологии докембрия РАН	32
Институт водных проблем РАН	28
Институт земного магнетизма ионосферы и распространения радиоволн РАН	21
Научно-исследовательский институт физики им. В. А. Фока СПбГУ	20
Центрально-азиатский фонд геологических исследований СО РАН	12

\* В нашей статье использована классификация РФФИ по шести областям: математика, механика и вычислительная техника (М); физика и астрономия (Ф); химия (Х); науки о Живой (НЖ); науки о Земле (НЗ), включая охрану окружающей среды, и общественные науки (ОН). Таким образом, двадцать две области по классификации ISI сведены к шести.

**Организации — лидеры по общему количеству работ, опубликованных  
за период с 1993 по 2002 гг.**

Полное название организации	Количество грантов за 1993–2002 гг.
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН	2240
Геологический институт РАН	2050
Геологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова	1810
Географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова	1660
Институт геологии нефти и газа СО РАН	1268
Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН	1259
Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН	1216
Научно-исследовательское учреждение Институт земной коры СО РАН	1128
Объединенный институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН	1105
Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН	790
Институт геологии и геохимии им. А. Н. Заварзского УрО РАН	715
Институт экспериментальной минералогии РАН	698
Институт географии РАН	682
Институт геологии и геохронологии докембрия РАН	656
Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН	640
Институт физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН	630
Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии им. А. А. Трофимука СО РАН	610
Институт водных проблем РАН	608
Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН	582
Институт физики Земли им. Г. А. Гамбурцева РАН	534
Научно-исследовательский Институт физики им. В. А. Фока СПбГУ	526
Институт прикладной физики РАН	479
Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН	471
Геологический институт Кольского научного центра РАН	471
Научно-исследовательский Институт земной коры СПбГУ	438
Физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова	414
Институт минералогии и петрографии СО РАН	411
Палеонтологический институт РАН	409
Государственное учреждение Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева ДВО РАН	314
Полярный геофизический институт КНЦ РАН	312
Научно-исследовательский Институт ядерной физики им. Д. В. Скобельцына МГУ им. М. В. Ломоносова	311

Рейтинг первых десяти институтов — лидеров по грантам и рейтинг первых десяти институтов — лидеров по количеству опубликованных работ с небольшими изменениями в рангах практически совпадает. Институт океанологии РАН им. П. П. Ширшова является бесспорным лидером по этим двум показателям, причем, получен-

ное учеными этого института количество грантов — 290, намного превышает количество грантов, выданных как Геологическому (187) и Географическому (183) факультетам МГУ им. М. В. Ломоносова, так и Геологическому институту РАН (168). Однако публикационная активность ученых

из Института океанологии РАН им. П. П. Ширшова (2240 публикаций) всего на 10% ниже, чем ученых из Геологического института РАН (2050 публикаций). По распределению потока публикаций грантодержателей РФФИ по областям знания за 2001–2005 гг. (рис. 1) видно, что количество публикаций по наукам о Земле практически не изменилось за пятилетний период и находится в пределах 17,5–18% в общем массиве научных публикаций грантодержателей РФФИ. В целом за период с 2001 по 2005 гг. грантодержателями РФФИ по наукам о Земле было опубликовано 48 116 работ, из них журнальные статьи составили 35,4%. Во всех других областях знания доля журнальных статей составляла от 40–50%. Распределение массива публикаций по видам документов представлено на рис. 2.

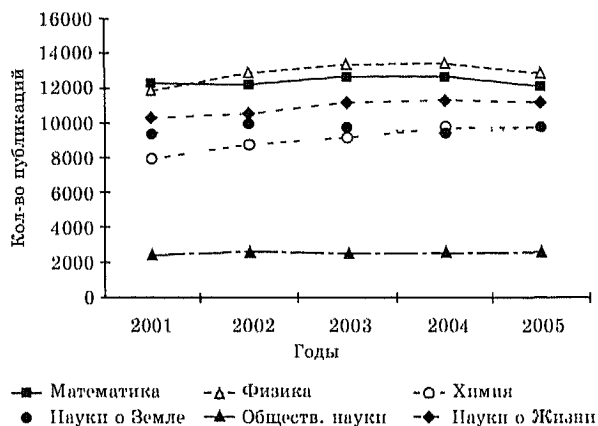


Рис. 1. Распределение публикаций грантодержателей по областям знания за 2001–2005 гг.

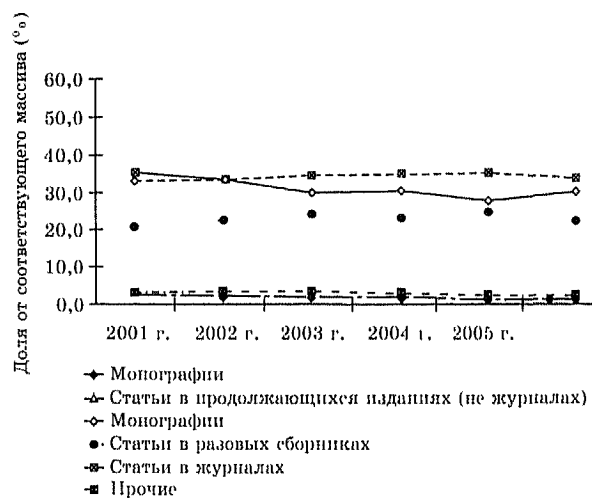


Рис. 2. Распределение публикаций грантодержателей РФФИ по наукам о Земле по видам документов за 2001–2005 гг.

На протяжении последних сорока лет в науке наблюдается тенденция роста соавторства в научных публикациях. По статистике ISI, если в 1960 г. одна статья была опубликована в соавторстве 1,9 специалистов, то в 1980 г. – в соавторстве 2,5 специалистов, а в 2003 г. уже в соавторстве – 4,3 специалистов.

В нашей работе впервые были получены данные о структуре авторских коллективов по различным областям знания по БД РФФИ. В целом по всему массиву за период с 2001 по 2005 гг., состоящему

из более чем 272,7 тыс. публикаций, количество соавторов одной средней публикации (подсчитывались все виды научных публикаций) составляло 3,13. Сопоставительный график структуры авторских коллективов по различным областям знания представлен на рис. 3.

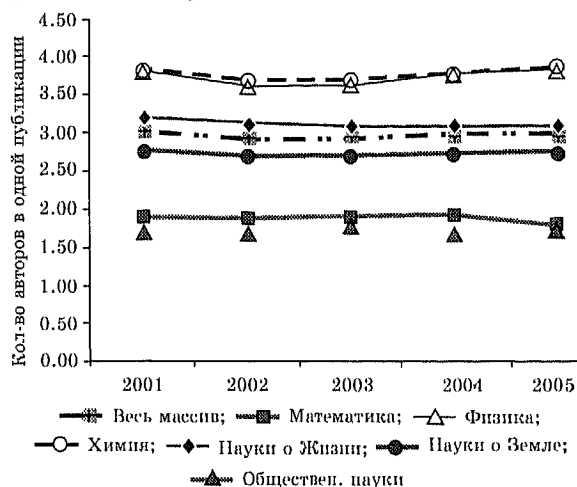


Рис. 3. Структура авторских коллективов одной средней публикации грантодержателей РФФИ за 2001–2005 гг.

В табл. 3 приведены статистические данные о структуре авторских коллективов специалистов по наукам о Земле (массив состоял из 18,1 тыс. публикаций), включая анализ структуры авторских коллективов, публикаций, подготовленных при международном сотрудничестве.

Как видно из данных, представленных в табл. 3, количество соавторов одной средней публикации по наукам о Земле было стабильным и составляло около 2,75. Однако количество соавторов значительно возрастает, когда исследования выполняются при международном сотрудничестве, и составляет 4,11 авторов. Несколько неожиданным оказался тот факт, что в таких публикациях количество отечественных соавторов было значительно меньше и составляло 1,88 авторов.

Исследование распределения массива 3672 публикаций в области наук о Земле за 2001 г. показало, что 24,3% публикаций было опубликовано в зарубежных источниках. В массиве, состоящем из 11,6 тыс. научных ссылок, содержащихся в 19–15 публикациях грантодержателей РФФИ за 2001 г. по наукам о Земле, цитировались научные работы, начиная с 1713 г. (см. рис. 4).

По направлению “науки о Земле” в БД ESI за 1996–2006 гг. Россия занимала **5-е место** по количеству публикаций и **12-е место** по цитируемости статей (в целом РАН России по цитируемости – 18-й). РАН занимала среди верхушки (top institutions) организаций **1-е место** по количеству опубликованных статей по наукам о Земле и **13-е место** по цитируемости.

На рис. 5 представлены сведения о потоке отечественных публикаций за пятилетние периоды с временным пересечением в один год, полученные из БД National Science Indicator (NSI) Национальные показатели науки ISI. Как видно из графика (см. рис. 5), наблюдается небольшое снижение количества отечественных публикаций за период

Структура авторских коллективов специалистов по наукам о Земле, включая авторские коллективы публикаций, подготовленных при международном сотрудничестве

Год	Количество соавторов одной средней публикации	Доля публикаций, опубликованных при международном сотрудничестве, %	Количество соавторов одной средней публикации, опубликованной при международном сотрудничестве	Количество иностранных соавторов одной средней публикации, опубликованной при международном сотрудничестве	Доля иностранных соавторов, %
2001	2,78	10,11	4,49	1,83	6,66
2002	2,73	9,30	4,50	1,85	6,33
2003	2,72	8,71	4,41	1,96	6,29
2004	2,76	9,36	4,32	1,93	6,55
2005	2,78	9,42	4,33	1,85	6,21
В целом, за весь период	2,75	9,38	4,41	1,88	6,11

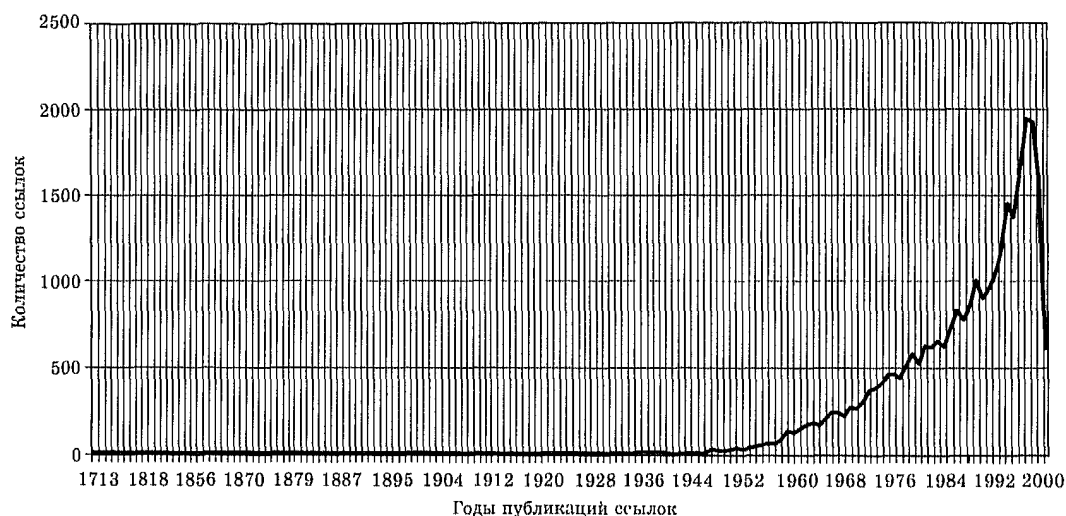


Рис. 4. Распределение научных ссылок, содержащихся в массиве публикаций граждан держателей РФФИ по наукам о Земле за 2001 г

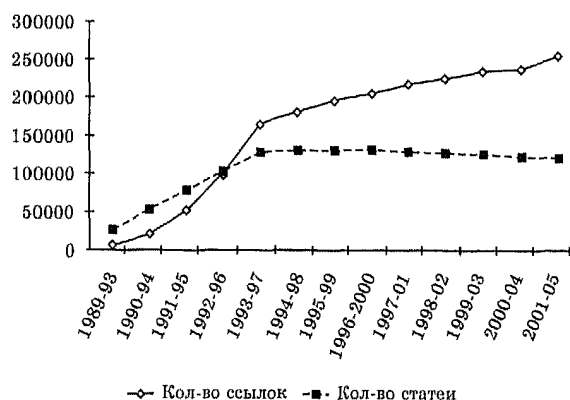


Рис. 5. Научная продуктивность и цитируемость российских авторов по БД ISI

с 1999 г. по 2005 г. и значительный рост их цитируемости. На фоне этого снижения при анализе распределения потока публикаций по предметным категориям по классификации ISI был выявлен стабильный рост публикаций по направлению "науки о Земле" — с 4,09% в 1993–1997 гг. до 7,06% в 2001–2005 гг.

По БД ESI из 2314 самых высокоцитируемых (highly cited papers on Earth Sciences) в мире статей по этому направлению за последнее десятилетие шестьдесят статей было опубликовано отечественными геологами, т. е. доля этих статей составила 6% в общем массиве, что в четыре раза больше доли публикаций России — 1,5% (или 1027 статей) среди других стран. Доля специалистов по наукам о Земле в отечественном массиве высокоцитируемых статей составила 7%. Все эти статьи были опубликованы нашими специалистами в соавторстве с зарубежными коллегами в ведущих зарубежных журналах. Отечественные авторы этих статей работали в 32-х организациях. Анализ распределения массива статей по организациям позволил выделить небольшую группу организаций, ученые из которых опубликовали не менее четырех наиболее высокоцитируемых статей за последнее десятилетие. Список этих организаций приведен в табл. 4.

Восемь отечественных публикаций по проблемам охраны окружающей среды также вошли в список наиболее высокоцитируемых статей по БД ESI.

Из 54-х самых актуальных (hot papers) и наиболее цитируемых статей в мире по направлению

Таблица 4

**Организации, ученые из которых  
опубликовали не менее 4-х  
наиболее высокоцитируемых статей  
за последнее десятилетие**

№ п/п	Название организации	Кол-во высокоцитируемых статей за 1996-2006 гг.
1	Геологический факультет, Санкт-Петербургский государственный университет	7
2	Геологический институт РАН	6
3	Институт Арктики и Антарктики	6
4	Институт физики атмосферы РАН	4
5	Геологический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова	4

“науки о Земле” за 2005-2006 гг. пять статей (или около 10%) было опубликовано в результате международного сотрудничества российских специалистов из Института Арктики и Антарктики, Геологического факультета МГУ, Научно-исследовательского института гидрометеорологии, Центральной аэрологической обсерватории Института геологии СО РАН и Института кристаллографии РАН. Всего в мировой массив “hot papers” вошло 37 отечественных статей, таким образом доля публикаций по наукам о Земле составила 13%. Эти данные являются неоспоримым фактом высоких достижений отечественной геологии.

Поскольку количественные показатели деятельности индивидуальных исследователей необходимы при переезде ученых, проводимой в рамках реформ РАН, представлялось целесообразным проанализировать научную продуктивность и цитируемость специалистов по наукам о Земле по БД SCI за 1998-2003 гг. Анализ цитируемости был выполнен по выборке из трех различных баз данных SCI, ESI и РФФИ.

Средняя цитируемость одной статьи по БД ESI за 1995-2005 гг. по геологии составила 7,31, по охране окружающей среды 7,6 и по исследованию Космоса 11,32.

Исследования проводилось в три этапа.

**На первом этапе** из БД РФФИ были отобраны те грантодержатели, которые получили не менее восьми грантов за период с 1993-2002 гг. Из обследованной группы специалистов девять человек имели показатели цитируемости (от 72 ссылок до 247 ссылок) за 1998-2003 гг., значительно превышающие среднюю цитируемость по БД SCI за пятилетний период. Значительная часть этих исследователей работает в ГЕОХИ РАН. Самая высокая цитируемость (247 ссылок) публикаций Д. З. Журавлева, работающего в Институте геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН.

**На втором этапе** из БД РФФИ были отобраны те грантодержатели, которые опубликовали

наибольшее количество статей за время выполнения проектов. Поскольку группа специалистов была весьма представительная, а анализ цитируемости индивидуального исследователя процесс трудоемкий, то при отборе грантодержателей для анализа их цитируемости, кроме наибольшего количества публикаций, учитывались географический (влияние удаленности от мегаполиса на цитируемость) и возрастной факторы. Выборка наиболее активно публикующихся грантодержателей в области “наук о Земле” составила 27 человек. Наивысший показатель цитируемости у В. Б. Паумова (343 ссылки) из Института геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН. Была выявлена группа достаточно высоко цитируемых специалистов в возрасте от 35 до 45 лет. В целом, более половины грантодержателей из исследуемой выборки имели показатели цитируемости выше 100. При этом в оба списка попали четыре исследователя: Д. З. Журавлев (217 ссылок), В. П. Ковач (124 ссылки), П. П. Конопкова (179 ссылок) и О. М. Розен (198 ссылок). Следует отметить, что корреляции между высокой цитируемостью и количеством работ, опубликованных во время выполнения проектов, не наблюдалось.

**На третьем этапе** анализировалась цитируемость авторов статей, вошедших в список наиболее высокоцитируемых за период с 1995 по 2005 гг., на основе статистических данных по цитируемости, полученных при поиске в аналитической БД ESI. Основой этой БД служат сведения из расширенной версии Science Citation Index-Expanded (SCI-E) с 1995 по 2005 гг. Все области знания в этой БД классифицированы по 22 категориям. Для каждого года и каждой области знания устанавливается свой порог цитирования. Сведения о научной продуктивности и цитируемости этой группы ученых представлены в табл. 5.

Как видно из статистики, приведенной в табл. 5, эта группа специалистов **значительно превосходит** по показателям цитируемости грантодержателей РФФИ, наиболее активных как по количеству полученных грантов, так и по количеству опубликованных работ за период выполнения проектов. Среди обследованных специалистов были выявлены молодые ученые, которые активно работают или стажировались за границей.

Введение в России системы конкурсного финансирования отечественными и зарубежными фондами заставило ученых и специалистов обратить внимание на информационную значимость научного журнала, в котором были опубликованы их работы. Сведения об информационной значимости или импакт-факторе (ИФ) научного журнала можно получить из Указателя цитируемости журналов Journal Citation Reports (JCR).

Указатель JCR содержит обширный статистический материал, позволяющий характеризовать научные журналы по ряду параметров. JCR Science Edition (SE) включает сведения о журналах-источниках, которые служат основой для подготовки Указателя SCI, а также о группе журналов, которые не входят в Указатель SCI, но достаточно активно цитируются журналами-источниками. Поэтому Указатель JCR содержит сведения о значительно большей группе журналов. Например, Указатель JCR за 2005 г. содержит сведения о 6088 научных журналах, из которых 107 отечественные.

Научная продуктивность и цитируемость специалистов по наукам о Земле — авторов высокоцитируемых работ по БД SCI-Expanded за 2000–2005 гг.

№ п/п	Авторы	Название организации	Количество статей	Цитируемость
1	Алексеева Л. Б.	“Тайфун”, г. Обнинск	1	146
2	Аранович Л. Ю.	Институт экспер. материалов, РАН, г. Черноголовка	6	852
3	Астахов В. И.	ВСЕГИИ, г. Санкт-Петербург	7	458
4	Барков Н. И.	Геологический факультет, Гос. С-Пб. университет	6	>3000
5	Белкин И. М.	Институт океанологии РАН	6	323
6	Болшиянов Д. Ю.	Геологический факультет, Гос. С-Пб. университет	1	215
7	Бочкарев С. А.	Факультет зоологии, МГУ им. М. В. Ломоносова, (одна статья 1995 г.)	0	108
8	Ваганов Е. А.	Институт леса СО РАН, г. Красноярск	19	338
9	Вихлинин А. А.	ИКИ РАН	14	>1500
10	Голубчиков А. В.	Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова	5	335
11	Горбунов М. Е.	Институт физики атмосферы РАН	15	411
12	Гранин Н. Г.	Институт лимнологии СО РАН	10	270
13	Гребенев С. А.	Институт общей физики РАН	19	810
14	Гусев Ю. М.	Институт водных проблем РАН	5	512
15	Демидов И. Н.	Институт геологии РАН г. Петрозаводск	1	263
16	Загороднов В. С.	Институт геологии РАН	2	312
17	Ковражкин П. А.	ИКИ РАН	0	522
18	Котляков В. М.	Институт географии РАН	51	>2600
19	Кривовичев В. Г.	Геологический факультет, Гос. С-Пб. университет	15	675
20	Кудряков В.	Институт почвоведения и фотосинтеза РАН, г. Пушкино	1	512
21	Кузьмин С. Л.	Институт экологии и экологических проблем РАН	3	229
22	Кузьмин М. И.	Институт геологии и геохимии СО РАН	31	255
23	Кузьмин Р. О.	ИКИ РАН	17	642
24	Левшаков С. А.	Физико-технический институт им. А. Иоффе РАН	58	644
25	Липенков В. Ю.	Институт Арктики и Антарктики	46	>1700
26	Липоветский В. А.	Спец. астрофиз. обсерватория, г. Нижний Архыз	6	>1100
27	Митрофанов И. Г.	ИКИ РАН	77	393
28	Михаленко В. Н.	Институт геологии РАН	1	213
29	Мишин А. А.	Институт физики Земли РАН	1	268
30	Насонова О. Н.	Институт водных проблем РАН	10	356
31	Пискунов Н. Е.	Институт астрономии им. Штернберга МГУ	7	550
32	Пьянков В. И.	Уральский государственный университет	8	180
33	Разуваев В.	Институт гидрометеорологии и информатики	5	176
34	Соболев А. В.	Институт геохимии РАН	25	570
35	Соколов В. Д.	ИКИ РАН	6	840
36	Старобинский А. А.	Институт теоретической физики им. Л. Ландау	26	>1000
39	Сюняев Р. А.	ИКИ РАН	3	>4000
40	Тарасов П. Е.	Геологический факультет, МГУ им. М. В. Ломоносова	13	410
41	Турусов В.	Российский онкологический Центр РАМН	8	668
42	Шиятов С. Г.	Институт экологии растений и животных УО РАН	11	525
43	Шмакин А. Б.	Институт геологии РАН	15	565



ИФ является наиболее важным показателем информационной значимости научного журнала, вычисляется ежегодно как отношение числа библиографических ссылок из всех журналов-источников, сделанных в текущем году, на статьи, опубликованные этим же журналом за два предшествующих года, к числу статей, опубликованных в нем за эти два года. Высокий ИФ журнала свидетельствует об оперативном включении публикаций данного журнала в систему научной коммуникации и его активном использовании.

Постоянным потребителями Указателя JCR являются авторы научных публикаций, информационные и библиотечные работники, научные издатели, редакторы научных журналов и специалисты, занимающиеся анализом и формированием научной политики. JCR позволяет не только оценивать используемость журналов, их ИФ, но и прослеживать тенденции развития журнальной сети и научных направлений. Как мы отмечали выше, Указатель JCR на основе связей цитирования позволяет оценивать взаимное влияние научных журналов.

Эффективность информационного обеспечения фундаментальных исследований непосредственно связана с проблемой отбора научных журналов как для включения их в информационные продукты, так и для индивидуального обслуживания. Доступ к зарубежной научной литературе является важнейшим условием высокого качества научных исследований, выполняемых в стране. Отметим также, что шансы на получение грантов от зарубежных фондов без знания последних достижений и ссылок на работы иностранных коллег, практически, сводятся к нулю.

Огромный статистический материал, накопленный в БД Указателя JCR за тридцатилетний период, позволил выявить некоторые закономерности, характеризующие мировой поток научной литературы. Так, анализ массива JCR за 1991 г., в котором содержались сведения от 4,6 тыс. научных журналов, показал, из них всего 100 журналов публикуют 22% и цитируют 44% статей, содержащихся в БД SCI за этот же год. Половина всех опубликованных статей и 70% ссылок содержатся всего в 500 журналах. Около 2 тыс. научных журналов публикуют 85% мирового научного потока и содержат 95% процитированных публикаций. Следует отметить, что списки наиболее продуктивных и наиболее цитируемых журналов в значительной степени совпадают и достаточно стабильны.

Отечественные научные журналы по направлениям "науки о Земле" и "охрана окружающей среды" были представлены в 2003 г. четырнадцатью наименованиями. Так как списки отечественных журналов, используемые для подготовки информационных продуктов ISI, меняются, то необходимо следить за этими изменениями, поскольку они оказывают непосредственное влияние на количественные показатели вклада российской науки в мировую. В табл. 6 приведен список отечественных журналов по наукам о Земле, используемых для подготовки информационных продуктов ISI в 2003 и 2005 гг., и сведения об ИФ этих журналов. К нашему удивлению, журнал "Геология и геофизика", ИФ которого составлял 0,175 в 2001 г. и журнал был в БД JCR еще в 2004 г., исчез из БД JCR

в 2005 г. Может быть, это связано с переходом в ISI на обработку только англоязычных версий отечественных журналов.

Таблица 6

Импакт-факторы отечественных журналов по наукам о Земле по БД Journal Citation Reports (JCR)

№ п/п	Наименование журнала	Импакт-фактор, 2003 г.	Импакт-фактор, 2005 г.
1	Геология и геофизика	0,175	НЕТ
2	Геология рудных месторождений	0,156	0,369
3	Геомагнетизм и аэрономия	0,342	0,390
4	Доклады РАН. Серия. Науки о Земле	0,031	0,269
5	Geochemistry International	0,350	0,378
6	Геотектоника	Отсутствовал в 2003 г.	0,511
7	Горная промышленность	0,126	0,226
8	Известия РАН сер. Физика атмосферы и океана	0,110	0,306
9	Исследования Земли из космоса	0,229	НЕТ
10	Нефтехимия	0,113	0,322
11	Нефтегазовые технологии	0,050	НЕТ
12	Океанология	0,293	0,508
13	Палеонтологический журнал	Отсутствовал в 2003 г.	0,358
14	Петрология	0,619	0,811
15	Стратиграфия. Геологическая корреляция	0,705	0,500
16	Химия и технология топлива и масел	0,071	0,015

Анализ импакт-факторов научных журналов, в которых были опубликованы статьи грантодержателей РФФИ за 2001 г., позволил установить средневзвешенный ИФ, который составил 1,835. Отметим, что по всему массиву журналов, отраженных в JCR за 2001 г., ИФ был ниже и составил 1,675. Таким образом, отечественные специалисты публиковались активно в зарубежных научных журналах с высоким импакт-фактором. Наши данные противоречат распространяемым по Интернету сведениям о замкнутости отечественной геологической науки [7].

Отметим, что все статьи всех высокоцитируемых отечественных ученых были опубликованы в научных журналах, обладающих высоким ИФ.

Глобализация экономики и сотрудничество в науке являются главными чертами XXI века. На протяжении последних двадцати лет наблюдается неуклонный рост международного сотрудничества. Этот рост обусловлен растущей комплексностью исследований, более доступными возможностями личных контактов, распространением Интернета и поощрением международной кооперации со стороны государств. По данным вышеупомянутого Отчета [2], в среднем около 20% мирового потока научных публикаций в 2003 г. составили статьи, подготовленные авторами из двух или более

стран, по сравнению с 8% в 1988 г. В целом, международное научное сотрудничество в области общественных наук значительно ниже, чем во всех других областях знания.

Под международным сотрудничеством понимают совместное использование данных исследований и оборудования, совместные эксперименты, конференции и встречи, создание и поддержание БД, использование общих стандартов. Глобальные научные проблемы, такие, как глобальные изменения климата или контроль за распространением инфекционных заболеваний, стоящие перед человечеством, служат сильной мотивацией для международного сотрудничества.

Политические изменения в России и Европе привели к росту сотрудничества между российскими учеными и их зарубежными коллегами.

В течение последних двадцати лет международное сотрудничество является объектом пристального внимания многих исследований. Международная ориентация российских ученых отражается в их стремлении публиковать работы в англоязычных научных журналах, а также в участии в международных проектах и различных программах, обеспечивающих международное сотрудничество благодаря личным связям или по двусторонним соглашениям. По данным Отчета [2] российские ученые сотрудничали в 2003 г. со специалистами из 87 стран. За последние двенадцать лет резко возросло число публикаций совместных, с иностранными учеными. Доля совместных публикаций ученых России с учеными других стран мира составила 40% в 2003 г. При этом в массиве отечественных международных статей доля США составила около 24%. Россия отныне входит в группу пятнадцати стран, с которыми США имеют наиболее сильные научные связи [8].

Дополнительным подтверждением вывода о высоком уровне отечественных исследований служат модели международного научного сотрудничества. Здесь речь идет не об оценках отечественной науки отдельными экспертами, а об оценке зарубежным научным сообществом, растущего стремления к сотрудничеству с российскими специалистами.

Сотрудничество российских исследователей в области наук о Земле с учеными из стран Большой Семёрки в 2005 г. было выявлено при анализе БД SCI-Expanded за 2005 г. Эти научные связи, в зависимости от сотрудничающей с Россией страны, колеблются в пределах от 8–14% (рис. 6).

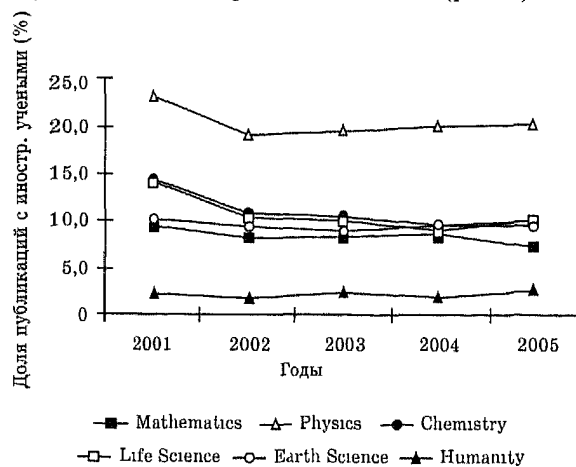


Рис. 6. Международное сотрудничество грантодержателей РФФИ в 2001–2005 гг.

Выше уже отмечалось, что на сегодняшний день в России существует только одна БД, которая помимо информации о заявителях и грантодержателях РФФИ, содержит уникальный массив (около 500 тыс.) публикаций отечественных исследователей. Результаты обработки массива в более чем 261,5 тыс. публикаций за 2001–2005 гг. позволили установить, что при международном сотрудничестве было опубликовано около 30 тыс. статей или 12% от их общего количества. Распределение совместных публикаций по областям знания представлено на рис. 7.

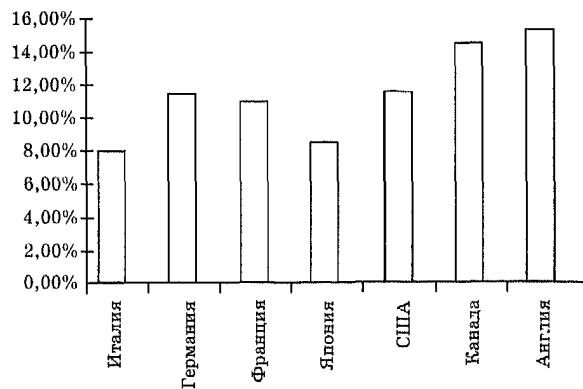


Рис. 7. Международное сотрудничество отечественных геологов с учеными из стран Большой Восьмерки по БД SCI в 2005 гг.

Распределение совместных публикаций по странам ярко продемонстрировало европейскую ориентацию грантодержателей в выборе партнеров для научного сотрудничества — доля совместных публикаций с учеными Европейского Союза (ЕС) превышает 60% в любой области знания. Между тем, доля США достаточно стабильна и находилась в пределах 10–12% для математики, физики и химии. Для биологии и медицинских наук и наук о Земле она составляла 20% и 19%, соответственно.

Как и следовало ожидать, грантодержатели РФФИ по физике и астрономии продолжают быть лидерами в научном сотрудничестве. Доля их совместных публикаций (23,7%) более чем в два раза превышает доли сотрудничества в любых других областях знания. Данные о распределении потока совместных публикаций грантодержателей РФФИ аналогичны данным, полученным при анализе распределения отечественного потока и высокоцитируемых (highly cited papers) статей по БД ESI, в которых доля физики составляла более 50%, причем, в основном, эти публикации были результатом многостороннего научного сотрудничества. Поразительно низкое сотрудничество в области наук о Жизни — его доля меньше доли совместных публикаций в области наук о Земле.

Анализ благодарностей в годовых комплектах одного из ведущих отечественных журналов по наукам о Земле — журнале «Геохимия» за 1995 и 1999 гг. позволил выявить поведенческую практику отечественных исследователей, отражающую многогранные аспекты жизни научного сообщества и сотрудничества [9]. Все трудности жизни исследователя стали прозрачными. Поразительно, как наши ученые оказались изобретательны в поиске средств, необходимых для исследования. Достаточно активно использовалась и помощь иностранных научных фондов — 95 раз в 1995 г. и 77 раз в 1999 г.

было упомянуто финансирование из этих источников. Известно, что Международный научный фонд (МНФ) начал финансирование исследовательских грантов в 1993 г. Поэтому в публикациях 1995 г. ведущее место принадлежит МНФ, деятельность которого по поддержке индивидуальных исследований прекратилась в 1995 г. В 1999 г. наиболее упоминаемой финансирующей организацией стал ИНТАС. Список других иностранных фондов и университетов, поддержавших работы российских ученых и выделивших некоторым из них стипендии, весьма внушительен: университеты Италии, Франции, Финляндии, Институт Здравоохранения и НИФ США, Калифорнийский технологический институт, Королевская Академия Наук Швеции, немецкие, японские фонды, стипендии Британского научного Совета и т. д. Ученым-геохимикам также помогали: геологические службы Норвегии, Финляндии, США, Франции и Швеции, Центр геологической информатики, Фонтенбло (Франция), Технологический Университет г. Лулео (Швеция), Национальный исторический музей г. Лондона (Великобритания), Институт геологии и динамики литосферы Германии, Институт геологии и палеонтологии Австрии, Японское общество содействия развитию науки, Институт прикладной геофизики, петрологии и полевых исследований Германии.

## ВЫВОДЫ

1. Несмотря на то, что вклад отечественной науки в мировую существенно занижен, поскольку БД ISI имеют выраженную англоязычную направленность (в БД SCI в 2005 г. было включено 2288 американских журналов и 107 российских), отечественные специалисты по направлению наук о Земле вносят существенный вклад в мировую науку. Россия занимала 5-е место по количеству публикаций и 12-е место по цитируемости статей в этой области знания (в целом ряде России по цитируемости – 18-й) за 1996–2005 гг.

2. Российская академия наук занимала 1-е место среди вершинки (top institutions) организаций по количеству опубликованных статей наукам о Земле и 12-е место по цитируемости за 1996–2005 гг.

3. Исследование распределения потока российских публикаций по предметным категориям по классификации ISI продемонстрировало неуклонный рост публикаций по направлениям наук о Земле и охраны окружающей среды с 4,09% в 1993–1997 гг. до 7,06% в 2001–2005 гг. при снижении общего количества отечественных статей за последние годы на 2%.

4. Доля отечественных наиболее актуальных (highly cited papers) статей по наукам о Земле за 2005–2006 гг. составила около 10% в общем массиве наиболее цитируемых в мире статей по этому направлению за указанный период.

5. Доля отечественных высокоцитируемых (highly cited papers) статей по наукам о Земле за

1996–2006 гг. составила 6% в общем массиве публикаций “highly cited papers” по этому направлению, что в четыре раза больше, чем доля высокоцитируемых статей России (1,5%).

6. Международное научное сотрудничество в области наук о Земле успешно развивается, о чем свидетельствуют как статистика РФФИ, так и БД ISI. В целом, по БД РФФИ доля статей, подготовленных при международном сотрудничестве по наукам о Земле, составила около 10% за 2001–2005 гг.

7. Выявлена явно выраженная тенденция роста импакт-факторов отечественных журналов по наукам о Земле. По ряду причин их значения несколько ниже средневзвешенных ИФ совокупности мировых журналов по этому направлению. Подобная тенденция характерна также для китайских научных журналов, несмотря на огромный рост как количества, так и цитируемости этих статей.

8. Отечественные специалисты – авторы самых высокоцитируемых статей в мире за последнее десятилетие – имеют показатели индивидуальной цитируемости, не уступающие зарубежным коллегам.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркусова В. А. Оцените по достоинству. Зачем России догонять Бермуды? // Газета “Поиск”. 2006. – № 32–33. – С. 5.

2. Science & Engineering Indicators, 2006 // National Science Foundation. Washington, 2006. Vol. 1 2.

3. Glanzel W., Debackere K., Meyer M. “Triad” or “Tetrad”? On Global Changes in a Dynamic World // 2006. – Ninth International Conference on Science and Technology Indicators, Leuven, Belgium, Sept. 7–9. 2006. P. 67–69.

4. Фурсенко А. Выступление на расширенном заседании Ученого Совета Физико-технического института им. А. Иоффе 14 июля 2006. // www.science.ru

5. Garfield E. Uses and Misuses of Citation Frequency // Essays of an Information Scientist. 1985. Vol. 8. P. 403–409.

6. Libkind I., Libkind A., Markusova V., Minin V., Jansz M. Index of RFBR as Scientific Information Search and Analysis Tool // The 9th International Conference on Science and Technology Indicators / Leuven, Belgium, 2006, September 7–9. P. 229–233.

7. Иванов А. Об импакт-факторах отечественных геологических журналов // www.researcher-at.ru

8. Science & Engineering Indicators, 2004 // National Science Foundation. Washington, 2004. Vol. 1 2.

9. Маркусова В. А., Чумакова Н. Ф., Власова И. Г. Коммуникационные модели поведения российских биохимиков и геохимиков на примере анализа раздела “Благодарности” в научных публикациях журналов “Биохимия” и “Геохимия” за 1995 и 1999 гг. // Труды 6-й Международной конференции “Информационное общество, интеллектуальная обработка информации, информационные технологии”. М.: ВИНИТИ, 2002. С. 233–235.

*Материал поступил в редакцию 09.10.06*